

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
H02P 1/16

(45) 공고일자 2003년11월01일
(11) 등록번호 10-0404108
(24) 등록일자 2003년10월21일

(21) 출원번호 10-2000-0082913
(22) 출원일자 2000년12월27일

(65) 공개번호 특2002-0054154
(43) 공개일자 2002년07월06일

(73) 특허권자 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김형진
서울특별시강남구삼성동91-18아남하이츠빌라102호
권재시
서울특별시구로구고척동296번지대우아파트103동805호
이혁
경기도시흥시대야동우성아파트202동1006호

(74) 대리인 박장원

심사관 : 전용해

(54) 리니어 컴프레샤의 용량가변형 모터 구동회로

요약

본 발명은 리니어 컴프레샤의 용량가변형 모터 구동회로에 관한 것으로, 특히 모터 자체의 용량인 코일의 권선수를 자체적으로 변화시킬 수 있는 용량 가변형 모터를 최적으로 구동할 수 있도록 한 것이다. 이를 위하여 본 발명은 메인 코일과 다수의 서브코일을 연결시키는 각각의 접속단에 다수의 릴레이가 접속되고, 마이크로컴퓨터의 릴레이구동제어신호에 따라 상기 다수의 릴레이가 각기 온/오프 제어됨에 의해 용량가변되어 스트로크가 제어되는 모터와; 상기 모터에 인가되는 입력전압을 검출하는 전압검출부와; 상기 전압검출부의 전압검출신호로 스트로크를 계산하고, 그 스트로크를 스트로크지령치와 비교하여 그에 따라 상기 모터의 스트로크를 제어하기 위한 릴레이구동제어신호를 상기 모터에 인가하는 마이크로컴퓨터와; 초기 기동시, 상기 모터의 과도한 스트로크에 의한 충격을 방지하기 위해, 상기 마이크로컴퓨터의 제어에 의해 상기 모터를 천천히 기동시키는 기동 트라이악을 포함하여 구성한다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 일반적인 리니어 컴프레샤의 운전제어장치에 대한 구성을 보인 블록도.
도2는 본 발명 리니어 컴프레샤의 용량가변형 모터 구동회로에 대한 구성을 보인 회로도.
도3은 본 발명을 냉방 에어컨에 적용할 경우에 대한 냉력과 권선수의 관계관 보인도.

****도면의 주요부분에 대한 부호의 설명****

MC:메인코일 SC1~SC4:서브코일

RY1~RY5:릴레이 100:전압검출부

200:마이크로컴퓨터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 리니어 컴프레샤의 용량가변형 모터 구동회로에 관한 것으로, 특히 모터 자체의 용량인 코일의 권선수를 자체적으로 변화시킬 수 있는 용량 가변형 모터를 최적으로 구동할 수 있도록 한 리니어 컴프레샤의 용량 가변형 모터 구동회로에 관한 것이다.

일반적으로, 리니어 컴프레샤(Linear Compressor)는 회전운동을 직선운동으로 변환하는 크랭크 샤프트가 없어 마찰손실이 적으므로, 효율면에서 다른 컴프레샤 보다 효율이 높으며, 또한 리니어 컴프레샤가 냉장고나 에어컨으로 사용될 경우, 리니어 컴프레샤에 인가되는 스트로크전압을 가변시켜줌에 따라 압축비를 가변할 수 있어 가변 냉력 제어에도 사용될 수 있는 장점이 있는 것으로, 이와 같은 리니어 컴프레샤를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도1은 일반적인 리니어 컴프레샤의 운전제어장치에 대한 구성을 보인 블록도로서, 이에 도시된 바와같이 스트로크지령치에 따른 스트로크 전압에 의해, 피스톤이 상하운동으로 스트로크를 가변시켜 냉력을 조절하는 리니어 컴프레샤(L.COMP)와; 스트로크 전압에 의해 스트로크를 증가시킴에 따라, 상기 리니어 컴프레샤 (L.COMP)에 발생하는 전압을 검출하는 전압검출부(30)와; 스트로크전압에 의해 스트로크를 증가시킴에 따라, 상기 리니어 컴프레샤(L.COMP)에 인가되는 전류를 검출하는 전류 검출부(20)와; 상기 전압검출부(30) 및 전류 검출부(20)로부터 검출된 전압과 전류로 스트로크를 계산하고, 그 스트로크를 스트로크지령치와 비교하여 그에 따른 스위칭제어신호를 출력하는 마이크로컴퓨터(40)와; 상기 마이크로컴퓨터 (40)의 스위칭제어신호에 따라, 교류전원을 트라이악(Tr1)으로 단속시켜 상기 리니어컴프레샤(L.COMP)에 스트로크전압을 인가하는 전기회로부(10)로 구성되고, 이와같이 구성된 종래 장치의 동작을 설명한다.

먼저, 리니어 컴프레샤(L.COMP)는 사용자에 의해 설정된 스트로크 지령치에 따른 스트로크전압에 의해, 피스톤이 상하 운동되고, 이로 인해 스트로크가 가변되어 냉력을 조절한다. 한편, 전기회로부(10)의 트라이악(Tr1)은 마이크로컴퓨터(40)의 스위칭제어신호에 의해 턴온 주기가 길어짐에 의해 스트로크가 증가되는데, 이때 리니어 컴프레샤(L.COMP)에 발생하는 전압과 전류를 각기 전압검출부(30)와 전류검출부(20)에서 검출하여 이를 마이크로컴퓨터(40)에 인가한다. 그러면, 상기 마이크로컴퓨터(40)는 상기 전압검출부(30)와 전류검출부(20)로부터 검출된 전압과 전류를 이용하여 스트로크를 계산한후, 이 스트로크를 스트로크지령치와 비교하여 그에 따라 스위칭제어신호를 출력한다. 즉, 상기 마이크로컴퓨터(40)는 계산된 스트로크가 스트로크 지령치 보다 작으면, 트라이악(Tr1)의 온주기를 길게 하는 스위칭제어신호를 출력하여 리니어컴프레샤(L.COMP)에 인가되는 스트로크전압을 증가시킨다. 여기서, 상기 리니어 컴프레샤(L.COMP)에 구비되는 모터는 코일이 소정 권선비로 균일하게 감겨져서, 상기 스트로크전압에 의해 구동전압이 발생되어 구동된다. 상술한 바와 달리, 상기 마이크로컴퓨터(40)는 계산된 스트로크가 스트로크 지령치 보다 크면, 트라이악(Tr1)의 온주기를 짧게 하는 스위칭제어신호를 출력하여 리니어 컴프레샤(L.COMP)에 인가되는 스트로크전압을 감소시킨다. 다시 말해서, 일반적인 리니어 컴프레샤(L.COMP)는 트라이악(Tr1)의 온/오프 주기를 달리하여 스트로크 제어를 수행함으로써 부하 및 전압변동에 대응한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기와 같은 종래 기술에 있어서, 스트로크 제어를 위하여 전압을 트라이악에 의해 스위칭하여 모터에 인가함으로써 노이즈가 발생하게 되고, 이 노이즈를 제거하기 위한 부가적인 회로가 필요하게 되어 비용이 상승하는 문제점이 있다.

또한, 트라이악의 온오프 주기를 달리하여 스트로크를 제어하는 경우에 위상각이 변화되어 파워팩터에 영향을 미치게 되므로 이를 보정하기 위한 부가회로가 필요하게 되어 비용이 상승하는 문제점이 있다. 또한, 순간적인 전압을 상승에 의해 트라이악이 손상될뿐만 아니라 그 트라이악에 의해 발생하는 고조파 성분으로 인하여 리니어 컴프레샤의 효율이 저하되는 문제점이 있다.

따라서, 상기와 같은 문제점을 감안하여 창안한 본 발명은 부하 및 전압변동에 대응하기 위해 코일의 권선수를 자체적으로 변화시켜 용량이 가변되도록 한 모터를 최적의 효율로 구동하도록 한 리니어컴프레샤의 용량 가변형 모터 구동회로를 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 메인코일과 다수의 서브코일을 연결시키는 각각의 접속단에 다수의 릴레이가 접속되고, 마이크로컴퓨터의 릴레이구동제어신호에 따라 상기 다수의 릴레이가 각기 온/오프 제어됨에 의해 용량이 변하여 스트로크가 제어되는 모터와; 상기 모터에 인가되는 입력전압을 검출하는 전압검출부와; 상기 전압검출부의 전압검출신호로 스트로크를 계산하고, 그 스트로크를 스트로크지령치와 비교하여 그에 따라 상기 모터의 스트로크를 제어하기 위한 릴레이구동제어신호를 상기 모터에 인가하는 마이크로컴퓨터와; 초기 기동시, 상기 모터의 기동 트라이악을 포함하여 구성한 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명에 의한 리니어컴프레샤의 용량 가변형 모터에 대한 작용 및 효과를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도2는 본 발명 리니어 컴프레샤의 용량 가변형 모터 구동회로에 대한 실시예의 구성을 보인 개략도로서, 이에 도시한 바와같이 메인코일(MC)과 다수의 서브코일(SC1~SC4))을 연결시키는 각각의 접속단에 다수의 릴레이(RY1~RY5)가 접속되고, 마이크로컴퓨터(200)의 릴레이구동제어신호에 따라 상기 다수의 릴레이(RY1~RY5)가 각기 온/오프 제어됨에 의해 용량이 가변되는 모터(M)와; 상기 모터(M)에 인가되는 입력전압을 검출하는 전압검출부(100)와; 상기 전압검출부(100)의 전압검출신호로 스트로크를 계산하고, 그 스트로크를 스트로크지령치와 비교하여 그에 따른 릴레이구동제어신호를 상기 모터(M)에 인가하는 마이크로컴퓨터(200)와; 초기 기동시 상기 모터(M)에 인가되는 과도한 스트로크전압을, 상기 마이크로컴퓨터(200)의 제어에 의해 초기 구동시 소프트 스타트에 사용되는 기동 트라이악(Tr1)으로 구성한다.

상기 모터(M)는 자체에 감겨지는 코일을 메인 코일(MC1)과 제1~제4 서브 코일(SC1~SC4)로 구분하고, 전압의 변동 및 부하의 변동에 따라 온/오프되어 모터(M) 자체의 권선비를 변화시켜 모터 용량을 가변하도록 상기 메인코일(MC1)과 제1~제4 서브코일(SC1~SC4)의 접속단에 제1~제5 릴레이(RY1~RY5)를 접속하여 구성하며, 이와 같은 본 발명

먼저, 리니어 컴프레샤의 모터(M)에 감겨지는 코일의 권선수(N)는 모터상수와 비례관계가 있으므로 일정 입력전압 인가시 스트로크와 코일의 권선수(N)는 반비례하게 되는데 이를 수식으로 표현하면 아래와 같다.

$$\text{수학식 1} \\ \text{Stroke} \propto \frac{\text{Voltage}}{\text{Motor상수}} \propto \frac{\text{Voltage}}{N}$$

따라서, 본 발명은 상기와 같은 특성을 이용하여 모터용량을 가변시키기 위해 코일의 권선수(N)를 입력전원 및 부하에 따라서, 마이크로컴퓨터(200)의 릴레이구동제어신호에 의해 릴레이(RY1~RY5)를 구동시켜 모터 자체적으로 스트로크전압을 가변한다.

여기서, 상기 모터(M)는 대부분의 코일을 메인코일(MC)로 감고, 나머지 제1, 제2, 제3, 제4 서브코일(SC1, SC2, SC3, SC4)을 감은후, 상기 메인코일(MC)과 제1 서브 코일(SC1) 사이에 제1 릴레이(RY1)를 접속하고, 상기 제1 서브코일(SC1)과 제2 서브코일(SC2) 사이에 제2 릴레이(RY2)를 접속하며, 상기 제2 서브코일(SC2)과 제3 서브코일(SC3) 사이에 제3 릴레이(RY3)를 접속하고, 상기 제3 서브코일(SC3)과 제4 서브코일(SC4) 사이에 제4 릴레이(RY4)를 접속하며 그 제4 서브코일(SC4)의 출력단에 제5 릴레이(RY5)를 접속하여 구성되는데, 전압검출부(100)가 입력교류전원을 정류한후 전압분배기를 이용하여 입력전원의 변동을 검출하고, 마이크로컴퓨터(200)가 상기 전압검출부(100)의 검출전압으로 스트로크를 계산하여 그 스트로크를 초기 스트로크지령치와 비교하여 그에 따른 릴레이구동제어신호를 상기 모터(M)의 제1, 제2, 제3, 제4, 제5 릴레이(RY1), (RY2), (RY3), (RY4), (RY5)에 인가한다.

여기서, 기동트라이악(Tr1)은 초기 기동시 상기 모터(M)에 인가되는 과도한 스트로크로 인한 충격을 방지하기 위해, 상기 마이크로컴퓨터(200)의 제어에 의해 천천히 기동시키고, 모터(M) 구동중에 항상 온되어 스위칭동작을 하지 않도록 제어된다.

즉, 상기 마이크로컴퓨터(200)는 입력전압의 변동 및 부하의 변동에 따라, 상기 제1, 제2, 제3, 제4, 제5 릴레이(RY1), (RY2), (RY3), (RY4), (RY5)를 온/오프시켜 모터자체의 권선수(N)를 변화시켜 모터용량을 가변한다.

만약, 마이크로컴퓨터(200)는 현재 스트로크가 스트로크지령치보다 작으면 스트로크를 증가시키기 위해 권선비를 줄이고, 스트로크가 스트로크지령치보다 크면 스트로크를 감소시키기 위해 권선비를 증가시키도록 릴레이구동제어신호를 출력한다.

예를들어, 일정전압이 인가되는 상황에서, 가장 큰 스트로크를 발생시키려면, 마이크로컴퓨터(200)는 제1 릴레이(RY1)를 온시키고 제2, 제3, 제4, 제5 릴레이(RY2), (RY3), (RY4), (RY5)는 오프시키도록 릴레이구동제어신호를 출력하여 모터코일의 권선수를 줄이도록 한다.

한편, 일정전압이 인가되는 상황에서 반대로 가장 작은 스트로크를 발생시키려면, 마이크로컴퓨터(200)는 제5 릴레이(RY5)를 온시키고 제1, 제2, 제3, 제4 릴레이(RY1), (RY2), (RY3), (RY4)를 오프시키도록 릴레이구동제어신호를 출력하여 모터코일의 권선수를 늘리도록 한다.

여기서, 도3은 본 발명을 냉방 에어컨에 적용할 경우, 냉력과 권선수의 관계를 보인도로서, 권선수(N)에 따라 냉력이 일정부분에서 거의 선형적으로 반비례하는 것을 알 수 있다.

다시 말해서, 본 발명은 일정 입력전압 인가시 스트로크와 코일의 권선수(N)는 거의 선형적으로 반비례하는 특성을 이용하여, 상기 메인코일(MC)과 다수의 서브코일(SC) 사이에 다수의 릴레이(RY)를 접속한후, 마이크로컴퓨터(200)

가 입력전압의 변동 및 부하의 변동에 따라 최적의 스트로크를 계산하여 그에 따른 릴레이구동제어신호로 릴레이구동을 제어함으로써 모터 자체의 권선수(N)를 변화시켜 모터용량을 가변한다.

발명의 효과

즉, 이상에서 상세히 설명한 바와같이 본 발명은 메인코일과 다수의 서브 코일로 구분하는 다수의 릴레이를 전압의 변동 및 부하의 변동에 따른 구동제어에 의해 모터코일의 권선수를 가변하여 리니어 컴프레샤의 스트로크를 제어함으로써 전압변동에 능동적으로 대응할 뿐만 아니라 냉력가변등이 가능하고, 트라이악의 스위칭으로 인한 노이즈를 제거하기 위한 고가의 부가회로가 필요없게 되어 비용이 절감되는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

메인코일과 다수의 서브코일을 연결시키는 각각의 접속단에 다수의 릴레이가 접속되고, 마이크로컴퓨터의 릴레이구동제어신호에 따라 상기 다수의 릴레이가 각기 온/오프 제어됨에 의해 용량가변되어 스트로크가 제어되는 모터와;
상기 전압검출부의 전압검출신호로 스트로크를 계산하고, 그 스트로크를 스트로크지령치와 비교하여 그에 따라 상기 모터의 스트로크를 제어하기 위한 릴레이구동제어신호를 상기 모터에 인가하는 마이크로컴퓨터와;
초기 기동시, 상기 모터의 과도한 스트로크에 의한 충격을 방지하기 위해, 상기 마이크로컴퓨터의 제어에 따라 상기 모터를 천천히 기동시키는 기동 트라이악을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 리니어 컴프레샤의 용량가변형 모터 구동회로.

청구항 2.

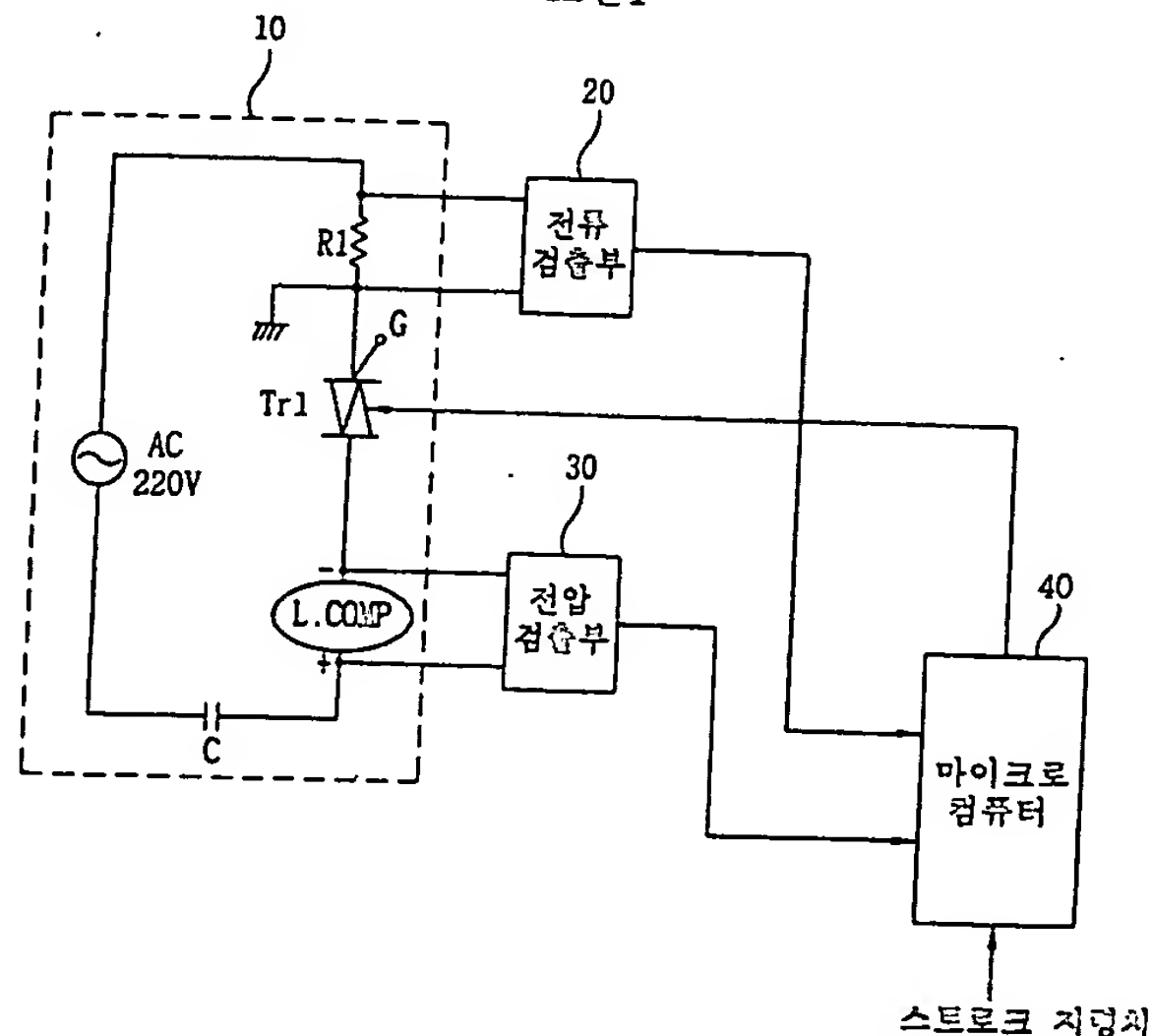
제1 항에 있어서, 마이크로컴퓨터는 현재 스트로크가 스트로크지령치보다 작으면, 스트로크를 증가시키기 위해, 권선비를 줄이기 위한 릴레이구동제어신호를 출력하고,
현재 스트로크가 스트로크지령치보다 크면, 스트로크를 감소시키기 위해, 권선비를 증가시키기 위한 릴레이구동제어신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 리니어 컴프레샤의 용량가변형 모터 구동회로.

청구항 3.

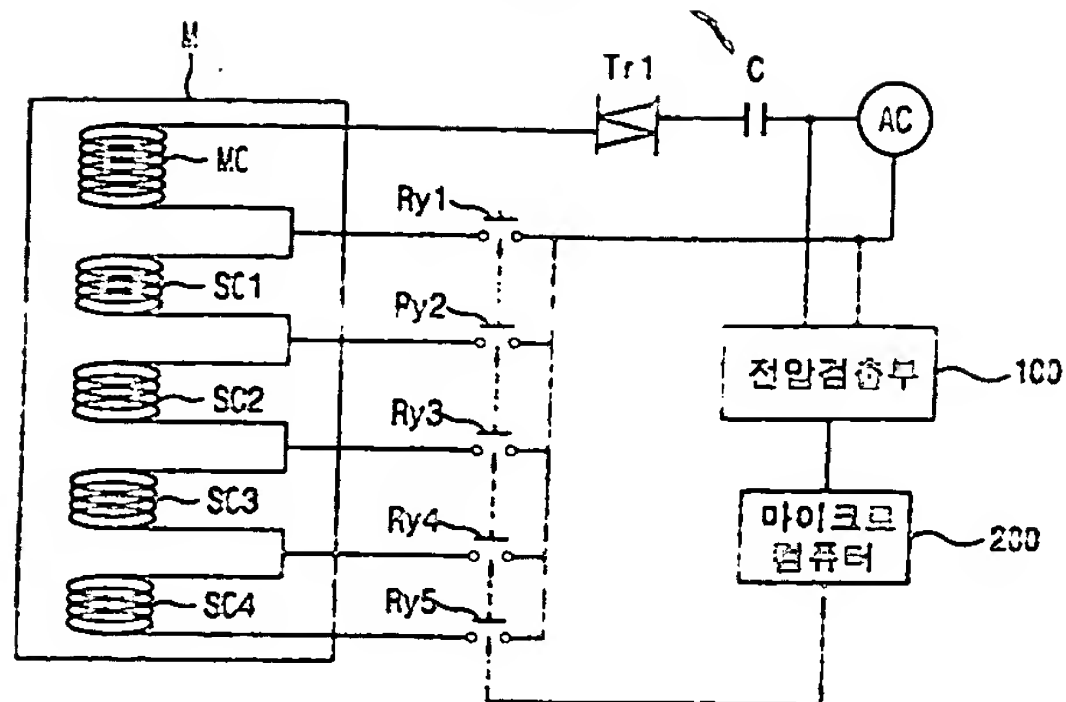
제1 항에 있어서, 기동트라이악은, 리니어컴프레샤 구동중에는 항상 턴온되어 스위칭 동작을 수행하지 않는 것을 특징으로 하는 리니어 컴프레샤의 용량가변형 모터 구동회로.

도면

도면1



도면2



도면3

